

Faserverstärktes Komposit für große Seitenzahnrestaurationen

Der Einsatz faserverstärkter Komposite hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Nachdem diese Komposite den Zahnarztpraxen vor allem durch Wurzelstifte und Brückenkonstruktionen bekannt sind, präsentiert das Dentalunternehmen GC ein glasfaserverstärktes Komposit, das aufgrund seiner besonderen Materialeigenschaften für die Anwendung bei großen Restaurationen im Seitenzahnbereich gedacht ist. Nachfolgend eine kurze Bestandsaufnahme.

Dr. Ulrike Oßwald-Dame/Bad Homburg

■ **Die Faserverstärkten Komposite** (FRC = fiber reinforces composites) kommen bereits seit den 1950er-Jahren in den verschiedensten technischen (zum Beispiel Automobilindustrie) und alltäglichen Anwendungsbereichen (zum Beispiel Kleidung, Möbel, Haushaltsgeräte) zum Einsatz. In der Zahnmedizin haben sie relativ spät, dafür in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Bereiche, in denen FRC in der Zahnmedizin angewendet werden, sind beispielsweise die Verstärkung von kieferorthopädischen Geräten und herausnehmbaren Prothesen, bei zahn- und implantatgetragenen Brücken, als Füllmaterial und zur Reparatur von Veneers und fest-

sitzenden Brücken oder Prothesen, für Wurzelkanalstifte sowie zur Schienung von parodontalen Läsionen und nach einem Zahntrauma.

Mit Biomimetik zur erfolgreichen Restauration

Die Versorgung zerstörter Zahnhartsubstanz bedient sich moderner adhäsiver Techniken, die vor Jahren die restaurative und prothetische Zahnheilkunde revolutioniert haben. Trotz aller Forschungs- und Entwicklungsbemühungen stoßen moderne Komposite immer noch an ihre Grenzen. Eine der größten Herausforderungen der Dentalindustrie

war und ist möglicherweise ein Füllmaterial zu finden, das Amalgam bei ausgedehnten Defekten im Seitenzahnbereich im Zuge der Chairside-Versorgung ersetzen kann. Auch moderne Komposite mit besonderen Füllkörpern und entsprechenden Adhäsivsystemen haben nicht alle Probleme hinsichtlich einer Füllungs-

tionsschrumpfung gelöst. Es ist hinlänglich bekannt, dass schrumpfungsbedingte Spalten zwischen Zahn und Füllungsmaterial die Entstehung von Sekundärkaries begünstigen.¹ Forscher, die sich mit der Anwendung von FRC für Zahnfüllungsmaterialien beschäftigt haben, stellten fest, dass die Gestaltung einer biomimetischen Restaura- tionsstruktur entscheidend ist, um der Polymerisationsschrumpfung wirkungsvoller zu begegnen. Dies soll bei den FRC unter anderem durch eine Simulierung der Kollagenfasern des Dentins erfolgen. Dass Fasern in Kompositmaterialien erfolgreich benutzt werden, um die Polymerisationsschrumpfung zu reduzieren, zeigte beispielsweise eine Untersuchung von Vallittu.¹

Bei den FRC-Forschungen wurde beobachtet, dass die Festigkeit von FRC unter anderem durch die Richtung und die Orientierung der Fasern beeinflusst wird. Hier spricht man von den isotropen (richtungsunabhängiges Kraft-Verformungsverhalten), anisotropen (richtungsabhängiges Kraft-Verformungsverhalten) und orthotropen (in bestimmten Richtungen gleiches Kraft-Verformungsverhalten) Eigenschaften faserverstärkter Komposite.



Weitere Faktoren, welche die besonderen Eigenschaften der FRC beeinflussen, sind unter anderem die Polymermatrix der FRC und der grundsätzliche Typ der Faserverbindung, auf die an dieser Stelle aber nicht weiter eingegangen werden soll.²

Das Wirkprinzip der Faserverstärkung

Um das Prinzip von FRC zu verstehen, sollte man einen kleinen Blick in die Welt der Faserverbundstoffe werfen. Ein Faserverbundwerkstoff ist ein Mehrphasenwerkstoff, der in der Regel aus zwei Hauptkomponenten besteht – einer bettenden Matrix und verstärkenden Fasern. Durch die Wechselwirkung beider Komponenten erreicht der Faserverbundwerkstoff seine ihm immanenten, höherwertigen Eigenschaften, denn aus seinen beiden Komponenten ergeben sich drei wirkende Phasen im Material: Sehr zugfeste Fasern, eine relativ weiche Matrix und eine beide Komponenten verbindende Grenzschicht. Holz dient oft als Vorlage bei der Auslegung von Faserverbundwerkstoffen, und Holzfasern werden auch in der Regel bei der Produktion von Faserverbundwerkstoffen eingesetzt. Das liegt daran, dass Holzfasern aus verschiedenen einzelnen Bausteinen zusammengesetzt sind. Auch Knochen ist ein Faserverbundstoff, denn bei Knochen sind Kollagenfasern in Hydroxylapatitkristalle eingebettet, gleichzeitig wirken die Osteone als Fasern.^{3, 4, 5}

Die Umsetzung in everX Posterior

Infolge dieser Erkenntnisse wurde mit everX Posterior ein mit kurzen Glasfasern ausgestattetes, als Dentinersatz einsetzbares Kompositmaterial entwickelt, dessen Fasern die Kollagenfasern des Dentins nachahmen und damit eine höhere Bruchfestigkeit der Restauration liefern ($5,1 \text{ MPa/m}^2$). Der Wert übersteigt den des Dentins, das ein natürliches, faserverstärktes Material darstellt. Der Wert liegt im Vergleich zu anderen Kompositen annähernd doppelt so hoch.¹

Die bei everX Posterior optimierte Länge der Glasfasern bewirkt die hohe Festigkeit und Härte sowie die gute Adaptation des Materials an die Kavitätenwand. Gleichzeitig kontrollieren und minimieren die Fasern die Polymerisa-



tionsschrumpfung – ein oben bereits erwähntes, lange bekanntes und immer wieder bekämpftes Problem von Kompositfüllungen. Auch die Befestigung von everX Posterior zum darüber zu schichtenden Universalkomposit wird durch die Fasern sichergestellt. Die Fasern simulieren hier die Durchkreuzung von Kollagenfasern und Schmelzprismen, wie sie von der natürlichen Schmelz-Dentin-Grenzfläche bekannt ist. An dieser Stelle geht man von einer Widerstandsfähigkeit gegen eine Spalt- beziehungsweise Rissausbreitung aus, die der dreifachen von Dentin sowie der zehnfachen von Knochen entspricht.^{1, 6}

everX Posterior ist aufgrund seiner Eigenschaften als Substruktur zur Verstärkung von Kompositrestaurationen für größere Defekte im Seitenzahnbereich geeignet, denn seine besonderen Eigenschaften beugen Spalten zwischen Füllung und Zahn vor und verhindern Füllungsrisse und Frakturen.

Indikationsbereich und praktisches Vorgehen

Gemäß den Eigenschaften empfiehlt der Hersteller die Anwendung von everX Posterior bei Kavitäten mit drei oder mehr zu restaurierenden Oberflächen, Kavitäten mit fehlenden Zahnhöckern, tiefen Kavitäten (einschließlich Kavitäten der Klasse I und II sowie endodontisch behandelte Zähne) sowie Kavitäten nach Amalgamsanierungen.

Die Anwendung von everX Posterior in der Praxis ist einfach – es wird wie ein Komposit verwendet. Um eine ausreichende Verschleißfestigkeit und optimale Ästhetik zu erreichen, sollte everX Posterior immer mit einem licht-

härtenden Universalkomposit überzogen werden – zum Beispiel mit einem Produkt aus der G-ænial-Familie von GC oder aber mit anderen, auf dem Markt erhältlichen Kompositen.

Fazit

Das faserverstärkte Kompositmaterial everX Posterior bietet aufgrund seiner speziellen Materialstruktur neue Möglichkeiten bei der Versorgung großer Kavitäten im Seitenzahnbereich, denn kurze Glasfasern minimieren die Polymerisationsschrumpfung und verhindern aufgrund der hohen Bruchfestigkeit des Materials die Entstehung von Frakturen in der Füllung. Damit kann everX Posterior als Substruktur zur Verstärkung sämtlicher Kompositrestaurationen eingesetzt werden und stellt eine ökonomische Alternative für die Versorgung großer Kavitäten dar. <<

Die Literaturliste zu diesem Beitrag finden Sie unter www.dentalzeitung.info

>> KONTAKT

GC Germany GmbH
Seifgrundstraße 2
61348 Bad Homburg
Tel.: 06172 99596-0
Fax: 06172 99596-66
E-Mail: info@gcgermany.de
www.gceurope.com